

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-331820

(P2002-331820A)

(43)公開日 平成14年11月19日 (2002. 11. 19)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
B 6 0 H 1/00	1 0 3	B 6 0 H 1/00	1 0 3 P 3 L 0 1 1
	1 0 1		1 0 1 X 3 L 0 6 0
1/34	6 7 1	1/34	6 7 1 B
F 2 4 F 11/02		F 2 4 F 11/02	Y

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-142213(P2001-142213)

(22)出願日 平成13年5月11日 (2001. 5. 11)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 柘植 晶彦

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74)代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

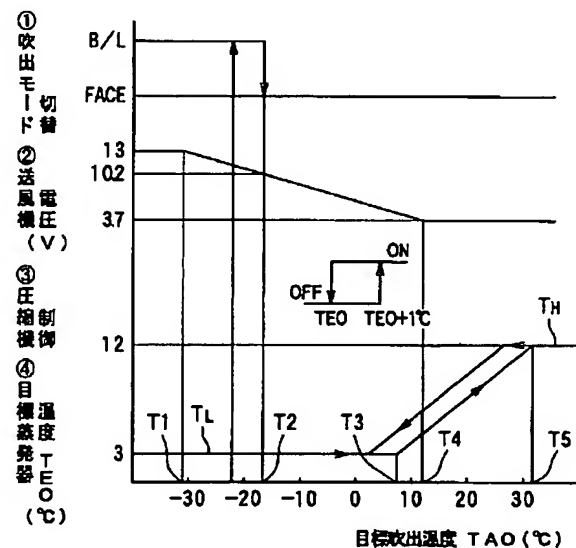
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用空調装置

(57)【要約】

【課題】 冷房開始時(クールダウン時)における冷房作動をオート制御により快適に制御できる車両用空調装置を提供する。

【解決手段】 車室内への吹出空気目標吹出温度 $T_{AO}$ を算出するとともに、目標吹出温度の設定温度として第1設定温度 $T_1$ と、第1設定温度 $T_1$ より所定温度高い第2設定温度 $T_2$ とを設定し、目標吹出温度が第2設定温度 $T_2$ より低い低温域ではバイレベルモードを設定し、目標吹出温度が第1設定温度 $T_1$ まで上昇すると、送風機の風量を低下させ、その後、目標吹出温度が第2設定温度まで上昇すると、吹出モードをバイレベルモードからフェイスモードに切り替える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気を冷却する冷却手段(11)と、  
前記冷却手段(11)を通して車室内へ向かって空気を  
送風する送風機(7)と、  
前記冷却手段(11)を通過した空気を乗員の顔部側へ  
吹き出すフェイス吹出口(22)と、  
前記冷却手段(11)を通過した空気を乗員の足元側へ  
吹き出すフット吹出口(23)と、  
車室内への吹出空気目標吹出温度(TAO)を算出す  
る算出手段(S3)と、

前記目標吹出温度(TAO)の変化に応じて前記送風機  
(7)の風量を制御する風量制御手段(S4)と、  
前記目標吹出温度(TAO)の変化に応じて前記フェ  
イス吹出口(22)およびフット吹出口(23)の開閉を  
制御する吹出モード制御手段(S6)とを備え、  
前記目標吹出温度(TAO)の設定温度として第1設定  
温度(T1)と、前記第1設定温度(T1)より所定温  
度高い第2設定温度(T2)とを設定し、

前記目標吹出温度(TAO)が前記第2設定温度(T  
2)より低い低温域では、前記吹出モード制御手段(S  
6)により前記フェイス吹出口(22)および前記フ  
ット吹出口(23)の両方を開放するバイレベルモード  
を設定し、

前記目標吹出温度(TAO)が前記第1設定温度(T  
1)まで上昇すると、前記風量制御手段(S4)により  
前記送風機(7)の風量を低下させ、

その後、前記目標吹出温度(TAO)が前記第2設定  
温度(T2)まで上昇すると、前記吹出モード制御手段  
(S6)により前記フット吹出口(23)を閉じて前記  
フェイス吹出口(22)を開放するフェイスモードに切  
り替えることを特徴とする車両用空調装置。

【請求項2】 前記バイレベルモードにおいて、前記フ  
ット吹出口(23)からの風量割合を20%以下に設定  
することを特徴とする請求項1に記載の車両用空調装  
置。

【請求項3】 前記第1設定温度(T1)および前記第  
2設定温度(T2)は0℃以下の低温域の温度であるこ  
とを特徴とする請求項1又は2に記載の車両用空調装  
置。

【請求項4】 空気を冷却する冷却手段(11)と、  
前記冷却手段(11)を通して車室内へ向かって空気を  
送風する送風機(7)と、

前記冷却手段(11)を通過した空気を乗員の顔部側へ  
吹き出すフェイス吹出口(22)と、  
前記冷却手段(11)を通過した空気を乗員の足元側へ  
吹き出すフット吹出口(23)と、  
車室内への吹出空気目標吹出温度(TAO)を算出す  
る算出手段(S3)と、

前記目標吹出温度(TAO)の変化に応じて前記フェ  
イス吹出口(22)およびフット吹出口(23)の開閉を

制御する吹出モード制御手段(S6)とを備え、

前記目標吹出温度(TAO)が設定温度(T2)より低  
い低温域では、前記吹出モード制御手段(S6)により  
前記フェイス吹出口(22)および前記フット吹出口  
(23)の両方を開放するバイレベルモードを設定し、  
前記目標吹出温度(TAO)が前記設定温度(T2)ま  
で上昇すると、前記吹出モード制御手段(S6)により  
前記フット吹出口(23)を閉じて前記フェイス吹出口  
(22)を開放するフェイスモードに切り替えるよう  
になっており、

更に、前記バイレベルモードにおいて、前記フット吹  
出口(23)からの風量割合を20%以下に設定するこ  
とを特徴とする車両用空調装置。

【請求項5】 前記送風機(7)により車室内へ向か  
って空気が流れる空気通路(2a)に、熱交換手段とし  
て前記冷却手段(11)のみを設けることを特徴とする請  
求項1ないし4のいずれか1つに記載の車両用空調装  
置。

【請求項6】 前記吹出モード制御手段(S6)は、前  
記目標吹出温度(TAO)の変化に応じて前記バイレ  
ベルモードと前記フェイスモードの切替のみを行うこ  
とを特徴とする請求項5に記載の車両用空調装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用空調装置に  
おいて冷房開始時における吹出モードの自動制御に関す  
るもので、特に、ヒータコア等の加熱手段を備えず、冷  
房機能のみを発揮する車両用空調装置に用いて好適であ  
る。

## 【0002】

【従来の技術】従来、東南アジア等の酷暑地域で使用さ  
れる車両用空調装置の多くは、ヒータコア等の加熱手段  
を備えず、冷房機能のみを発揮する構成になっている。  
この空調装置は、室内ユニット部のケース内に熱交換器  
として冷凍サイクルの低圧冷媒を蒸発させて空気を冷却  
する蒸発器のみを備えて、この蒸発器で冷却された冷風  
を車室内へ吹き出すようにしている。

【0003】ところで、上記のような冷房機能専用の空  
調装置においても、高機能化への要求が強く、それに伴  
って、空調のオート制御を設定したいという市場ニーズ  
が近年高まっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のヒータ  
コアを備えた通常の冷房機能・暖房機能併用型の空調装  
置におけるオート制御をそのまま冷房機能専用の空調装  
置に適用すると、次のごとく不具合が生じる。

【0005】①車室内への吹出空気目標温度TAOを  
乗員の設定温度、車室内の熱負荷条件等により算出し、  
目標吹出温度TAOが低温側から高温側へ変化するにつ  
れて、車室内への吹出モードをフェイスモード→バイレ

ベルモードと順次切り替えることになり、冷房開始時（クールダウン時）には目標吹出温度TAOが低温となるため、フェイスモードが選択される。

【0006】このため、フェイス吹出口から乗員の上半身側のみに冷風が吹き出し、乗員の足元部に冷風を吹き出すことができないので、冷房開始時に乗員の足元部の熱気をとることができず、冷房フーリングを悪化させる。特に、東南アジア等の酷暑地域では乗員の足元部の熱気解消への要求が強いが、フェイスモードではこの要求に応えることができない。

【0007】②バイレベルモード時に、フェイス吹出風量とフット吹出風量との比率を通常、フェイス：フット＝6：4程度に設定しているため、フット吹出口から大量の冷風が吹き出して足元部が寒くなり、冷房フーリングを悪化させる場合がある。

【0008】③フェイスモードとバイレベルモードとの切替時に、フット吹出口からの風の吹き出しが大風量の状態のまま断続されるので、乗員に違和感（不快感）を与えるという不具合がある。

【0009】なお、特開昭59-70219号公報には、外気温と内気温との差等に基づいて急速冷房の必要時を判定すると、急速冷房状態、すなわち、エアミックスドアを最大冷房（フルクール）状態、送風機回転数（風量）を最大状態、吹出モードをバイレベルモード、内外気モードを外気導入状態にそれぞれ設定するとともに、この急速冷房状態を所定時間維持することが記載されている。

【0010】この従来技術によると、急速冷房の必要時にバイレベルモードを設定することにより上記①の問題点を解消できるものの、送風機回転数（風量）を最大状態に固定したままであるので、フット吹出口から冷風が過剰に吹き出して足元部が寒くなる場合がある。また、上記公報のものでは、急速冷房の必要がなくなると、バイレベルモードからベント（フェイス）モードに切り替えるとき、フット吹出口からの風の吹き出しが大風量状態から急に遮断されるから乗員に違和感を与えるという不具合がある。

【0011】本発明は上記点に鑑みて、冷房開始時（クールダウン時）における冷房作動をオート制御により快適に制御できる車両用空調装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、空気を冷却する冷却手段（11）と、冷却手段（11）を通して車室内へ向かって空気を送風する送風機（7）と、冷却手段（11）を通過した空気を乗員の顔部側へ吹き出すフェイス吹出口（22）と、冷却手段（11）を通過した空気を乗員の足元側へ吹き出すフット吹出口（23）と、車室内への吹出空気の目標吹出温度（TAO）を算出する算出手

段（S3）と、目標吹出温度（TAO）の変化に応じて送風機（7）の風量を制御する風量制御手段（S4）

と、目標吹出温度（TAO）の変化に応じてフェイス吹出口（22）およびフット吹出口（23）の開閉を制御する吹出モード制御手段（S6）とを備え、目標吹出温度（TAO）の設定温度として第1設定温度（T1）

と、第1設定温度（T1）より所定温度高い第2設定温度（T2）とを設定し、目標吹出温度（TAO）が第2設定温度（T2）より低い低温域では、吹出モード制御

手段（S6）によりフェイス吹出口（22）およびフット吹出口（23）の両方を開放するバイレベルモードを設定し、目標吹出温度（TAO）が第1設定温度（T1）まで上昇すると、風量制御手段（S4）により送風機（7）の風量を低下させ、その後、目標吹出温度（TAO）が第2設定温度（T2）まで上昇すると、吹出モード制御手段（S6）によりフット吹出口（23）を閉じてフェイス吹出口（22）を開放するフェイスモードに切り替えることを特徴とする。

【0013】これによると、酷暑地域での冷房開始時のように車室の冷房熱負荷が大きい時には、目標吹出温度（TAO）が第2設定温度（T2）より低い低温域の値となるので、目標吹出温度（TAO）に基づいてバイレベルモードを自動的に設定できる。

【0014】従って、酷暑地域での冷房開始時にフェイス吹出口（22）とフット吹出口（23）の両方から冷風を吹き出して、乗員の顔部側のみならず、乗員の足元側にも冷風を吹き出すことができる。これにより、冷房開始後に乗員の足元部の熱気を速やかにとることができ、冷房フーリングを向上できる。

【0015】また、冷房開始後、車室内の冷房の進行に伴って目標吹出温度（TAO）が次第に上昇し、目標吹出温度（TAO）が設定温度T1まで上昇すると、先ず、風量制御手段（S4）により送風機（7）の風量を低下させ、その後、目標吹出温度（TAO）が第2設定温度（T2）まで上昇すると、吹出モード制御手段（S6）により吹出モードをバイレベルモードからフェイスモードに切り替えている。このように、送風機（7）の風量が低下してから、バイレベルモード→フェイスモードへの切替を行うから、吹出モード切替の前後でフット吹出風量が大量から急激に零に急変したという印象を乗員に与えない。

【0016】同様に、フェイス吹出風量についても、モード切替の前後で急変したという印象を乗員に与えない。このため、モード切替に伴う違和感（不快感）を防止でき、より一層快適な冷房自動制御を実現できる。

【0017】請求項2に記載の発明のように、請求項1において、バイレベルモードにおける、フット吹出口（23）からの風量割合を20%以下に設定すれば、バイレベルモード時にフット吹出口（23）から大量の冷風が過剰に吹き出して足元部が寒くなるという不具合が

発生しない。

【0018】同時に、フット吹出口(23)からの風量割合の抑制により、吹出モード切替前後におけるフット吹出風量、フェイス吹出風量の急変化抑制効果を一層高めることができる。

【0019】請求項3に記載の発明のように、請求項1または2において、第1設定温度(T1)および第2設定温度(T2)は、具体的には0℃以下の低温域の温度であり、このような0℃以下の低温域の温度に第1、第2設定温度(T1、T2)を設定することにより、酷暑地域での冷房開始時(クールダウン時)の冷房自動制御を良好に行うことができる。

【0020】請求項4に記載の発明では、空気を冷却する冷却手段(11)と、冷却手段(11)を通して車室内へ向かって空気を送風する送風機(7)と、冷却手段(11)を通過した空気を乗員の顔部側へ吹き出すフェイス吹出口(22)と、冷却手段(11)を通過した空気を乗員の足元側へ吹き出すフット吹出口(23)と、車室内への吹出空気の目標吹出温度(TAO)を算出する算出手段(S3)と、目標吹出温度(TAO)の変化に応じてフェイス吹出口(22)およびフット吹出口(23)の開閉を制御する吹出モード制御手段(S6)とを備え、目標吹出温度(TAO)が設定温度(T2)より低い低温域では、吹出モード制御手段(S6)によりフェイス吹出口(22)およびフット吹出口(23)の両方を開放するバイレベルモードを設定し、目標吹出温度(TAO)が設定温度(T2)まで上昇すると、吹出モード制御手段(S6)によりフット吹出口(23)を閉じてフェイス吹出口(22)を開放するフェイスモードに切り替えるようになっており、更に、バイレベルモードにおいて、フット吹出口(23)からの風量割合を20%以下に設定することを特徴とする。

【0021】これにより、請求項1と同様に、冷房開始時にバイレベルモードを設定して乗員の足元部の熱気を速やかにとることができ、冷房フィーリングを向上できる。

【0022】しかも、バイレベルモードにおける、フット吹出口(23)からの風量割合を20%以下に設定するから、請求項2と同様に、バイレベルモード時にフット吹出口(23)から大量の冷風が過剰に吹き出して足元部が寒くなるという不具合が発生しない。同時に、フット吹出口(23)からの風量割合の抑制により、吹出モード切替前後におけるフット吹出風量、フェイス吹出風量の急変化抑制効果を高めることができる。

【0023】請求項5に記載の発明では、請求項1ないし4のいずれか1つにおいて、送風機(7)により車室内へ向かって空気が流れる空気通路(2a)に、熱交換手段として冷却手段(11)のみを設けることを特徴とする。

【0024】これにより、冷却手段(11)のみを有す

る冷房専用型の車両用空調装置において、上述の各請求項の作用効果を発揮できる。

【0025】請求項6に記載の発明のように、請求項5において、吹出モード制御手段(S6)は、目標吹出温度(TAO)の変化に応じてバイレベルモードとフェイスモードの切替のみを行うようにすれば、吹出モードの切替制御が簡単となる。

【0026】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1ないし図3に基づいて説明する。図1は加熱手段を備えず冷房機能のみを発揮する冷房専用型の車両用空調装置の全体構成図であって、車室内への吹出空気温度の制御、吹出モードの切替、風量制御等をオート制御する空調装置(オートクーラ)を示している。

【0028】本実施形態の空調ユニット1は、車両走行用エンジンEを搭載する車両の車室内を空調するためのもので、車室内の計器盤内側等に配置される。空調ユニット1における各種空調機器は空調制御装置(エレクトロニクスユニット)10によって制御されるようになっている。

【0029】空調ユニット1は、車室内へ向かって空調空気が流れる空気通路2aを形成する空調ケース2を備えている。この空調ケース2の最も空気上流側には、外気吸込口3および内気吸込口4が開いた内外気切替箱5が設けられており、この内外気切替箱5の内側には内外気切替ドア5aが回転可能に取り付けられている。この内外気切替ドア5aはサーボモータ(駆動手段)6によって駆動されて、外気吸込口3より車室外空気(外気)を導入する外気導入モードと内気吸込口4より車室内空気(内気)を導入する内気循環モードとを切り替える。

【0030】次に、内外気切替箱5よりも空気下流側には送風機7が設けられている。この送風機7は車室内に向かう空気流を発生させる遠心式ファン7aと、この遠心式ファン7aを回転駆動するモータ7bと、空調ケース2に一体成形されたスクロールケーシング7cとから構成されている。なお、モータ7bは、送風機駆動回路8によって印加電圧(送風機制御電圧)が制御される。

【0031】次に、遠心式送風機7よりも空気下流側には蒸発器(冷却手段)11が、空調ケース2内の空気通路2aの全面を横切るように配されている。この蒸発器11は冷凍サイクルRの低圧冷媒の蒸発潜熱により通過空気を冷却除湿する冷却用熱交換器である。

【0032】冷凍サイクルRは、車両のエンジンEの駆動力によって電磁クラッチ12aを介して駆動される圧縮機12を備えている。この圧縮機12から吐出された高圧ガス冷媒は凝縮器13にて冷却され、凝縮する。凝縮器13から流出した冷媒は受液器(気液分離器)14

にて気液分離され、液冷媒を溜める。受液器14から流出した高圧液冷媒は膨張弁（減圧手段）15にて減圧膨張し、低圧の気液2相状態となり、この低圧冷媒が蒸発器11に流入して空調ケース2内の送風空気から吸熱して蒸発する。

【0033】なお、圧縮機12の電磁クラッチ12aは、圧縮機駆動回路16により通電が断続され、それにより、圧縮機12の作動が断続制御される。そして、圧縮機12の作動の断続により、蒸発器11による空気の冷却除湿作用が断続され、蒸発器11の吹出空気温度T<sub>e</sub>を調節できる。

【0034】なお、本実施形態ではヒータコア等の加熱手段およびエアミックスドア等の温度調節手段を有さない冷房専用タイプの空調装置であるので、圧縮機駆動回路16による電磁クラッチ12aの通電制御により蒸発器11の吹出空気温度T<sub>e</sub>を調節することにより、車室内への吹出空気温度を調節できる。

【0035】次に、空調ケース2の最も下流側には、車両のフロントガラス（窓ガラス）の内面に向けて空調空気を吹出すデフロスタ吹出口21、乗員の顔部（上半身）に向けて空調空気を吹出すフェイス吹出口22、乗員の足元部に向けて空調空気を吹出すフット吹出口23が設けられている。そして、これらの吹出口21、22、23の空気上流部には、デフロスタドア24とフェイスフット切替ドア25がそれぞれ回転可能に設けられている。これらのドア24、25はそれぞれサーボモータ（駆動手段）26、27によって駆動されて、フェイスモード、バイレベルモード、およびデフロスタモードのいずれかの1つの吹出モードを設定する。

【0036】なお、フェイスモードは、フェイス吹出口22のみを開放して空調空気を乗員の顔部に向けて吹き出す吹出モードである。また、バイレベル（B/L）モードは、ドア25によりフェイス吹出口22とフット吹出口23の両方を開放して空調空気を乗員の顔部と足元部に向けて吹き出す吹出モードである。そして、デフロスタモードは、デフロスタ吹出口21のみを開放して空調空気をフロントガラスの内面に向けて吹き出す吹出モードである。

【0037】因みに、これらのモードのうちデフロスタモードは、後述の吹出モード切替スイッチ32によるマニュアル設定時にのみ使用され、オート制御時には設定されることのないモードである。また、バイレベル（B/L）モードにおいて、フェイス吹出口22から吹き出されるフェイス吹出風量と、フット吹出口23から吹き出されるフット吹出風量との配風比は、フット吹出風量が十分小さくなるように設定している。具体的には、フェイス吹出風量：フット吹出風量＝8：2の割合に設定している。

【0038】空調制御装置10は、内部にCPU、ROM、RAM等を含んで構成される周知のマイクロコンピ

ュータが設けられている。そして、空調制御装置10は、予めROMに記憶された制御プログラムに基づいて、サーボモータ6、26、27を通電制御するとともに、送風機駆動回路8を介してモータ7bを、また、圧縮機駆動回路16を介して電磁クラッチ12aをそれぞれ通電制御する。

【0039】空調制御装置10の入力端子には、車室内の運転席前方に配置される空調操作パネル28からの操作信号が入力される。この空調操作パネル28には、圧縮機12の作動指令信号を出すエアコンスイッチ29、送風機7の風量をマニュアル設定する風量スイッチ30、内外気モードをマニュアル設定する内外気切替スイッチ31、吹出モードとしてデフロスタモード、フェイスモード、バイレベルモードをマニュアル設定する吹出モード切替スイッチ32、車室内の希望温度を設定する温度設定スイッチ33、空調のオート制御を設定するオートスイッチ34等が設けられている。

【0040】また、空調制御装置10は各種センサからのセンサ信号が入力されるように構成されている。すなわち、空調制御装置10の入力端子には、車室内の空気温度（内気温度）T<sub>r</sub>を検出する内気温度センサ35、車室外の空気温度（外気温度）T<sub>am</sub>を検出する外気温度センサ36、車室内に照射される日射量T<sub>s</sub>を検出する日射センサ37、蒸発器11の吹出直後の空気温度（蒸発器温度）T<sub>e</sub>を検出する蒸発器吹出温度センサ38等が接続されている。

【0041】なお、蒸発器11の下流側にはヒータコア等の加熱手段を備えていないから、蒸発器吹出温度T<sub>e</sub>は空調ケース2から車室内へ吹き出す空気の吹出温度でもある。

【0042】次に、本実施形態の作動を説明する。図2は空調制御装置10による制御内容の概要を示すフローチャートであり、まず、車両エンジンEのイグニッションスイッチ（図示せず）がONされて空調制御装置10に電源が供給されると、図2の制御ルーチンの実行が開始され、ステップS1にて、まず、データ処理用メモリ（RAM）の記憶内容等を初期化する。次に、ステップS2にて、空調操作パネル28の各種スイッチ29～34からのスイッチ信号および各種センサ35～38からのセンサ信号を読み込む。

【0043】次に、ステップS3にて下記の数式1に基づいて目標吹出温度TAOを算出する。この目標吹出温度TAOは、車室の熱負荷変動にかかわらず、車室内温度を乗員の設定温度T<sub>set</sub>に維持するために必要な吹出温度である。

【0044】

【数1】 $TAO = K_{set} \cdot T_{set} - K_r \cdot T_r - K_{am} \cdot T_{am} - K_s \cdot T_s - C$

但し、T<sub>set</sub>は温度設定スイッチ33の設定温度、T<sub>r</sub>は内気温度センサ35にて検出した内気温度、T<sub>am</sub>は

外気温センサ36にて検出した外気温、 $T_s$ は日射センサ37にて検出した日射量である。また、 $K_{set}$ 、 $K_r$ 、 $K_{am}$ 、 $K_s$ は、それぞれ温度設定ゲイン、内気温ゲイン、外気温ゲイン、日射量ゲインを表し、 $C$ は補正定数を表す。

【0045】次に、ステップS4にて送風機制御電圧（送風機モータ7bの印加電圧）を決定する。具体的には、オートスイッチ34が投入されたオート制御時には、上記目標吹出温度TAOに基づいて図3の②のごとく決定する。すなわち、TAOが設定温度 $T_1$ 、例えば、 $-29^{\circ}\text{C}$ より低い低温域では、送風機制御電圧を最大電圧（13V）として、送風機7の回転数（風量）を最大とする。

【0046】そして、TAOが設定温度 $T_1$ を上回ると、送風機制御電圧を連続的に徐々に低下させ、そして、TAOが設定温度 $T_4$ 、例えば、 $13^{\circ}\text{C}$ まで上昇すると、送風機制御電圧を最小電圧（3.7V）に低下させ、これ以後はTAOが更に上昇しても送風機制御電圧を最小電圧（3.7V）に維持する。なお、乗員が風量スイッチ30を操作して、風量をマニュアル設定しているときは、風量設定スイッチ30にて設定された風量レベルに対応した送風機制御電圧を決定する。

【0047】次に、ステップS5にて内外気モードを決定する。具体的には、オート制御時には内外気モードを内気循環モードに固定する。また、乗員が内外気切替スイッチ31を操作したときはそのスイッチ操作により設定された内外気モードを決定する。

【0048】次に、ステップS6にて吹出モードを決定する。具体的には、オート制御時には、目標吹出温度TAOに基づいて図3の①のごとく吹出モードを決定する。すなわち、TAOが設定温度 $T_1$ より所定温度だけ高い設定温度 $T_2$ 例えば、 $-18^{\circ}\text{C}$ より低い低温域ではフェイス吹出口22とフット吹出口23を両方開放するバイレベルモードを決定する。これに反し、TAOが設定温度 $T_2$ より高い温度になると、フェイス吹出口22のみを開放するフェイスモードを決定する。また、乗員が吹出モード切替スイッチ32を操作したときはそのスイッチ操作により設定された吹出モードを決定する。

【0049】次に、ステップS7にて圧縮機12の作動の断続制御、すなわち、圧縮機12の電磁クラッチ12aの接続（ON）および遮断（OFF）を決定する。この電磁クラッチ12aの断続（ON-OFF）は目標蒸発器温度TEOと蒸発器吹出温度センサ38により検出される実際の蒸発器吹出温度 $T_e$ とを比較して電磁クラッチへの印加電圧を決定（断続）し、圧縮機作動の断続（ON-OFF）を決定する。

【0050】より具体的に説明すると、目標蒸発器温度TEOは、図3の④に示すように、TAOの変化に応じて決定されるものであって、TAOが設定温度 $T_3$ 例えば、 $-7^{\circ}\text{C}$ より低い低温域では、TEOは蒸発器11の

フロスト（着霜）を防止するためのフロスト限界温度（最低温度） $T_L$ 例えば、 $3^{\circ}\text{C}$ に維持される。そして、TAOが設定温度 $T_3$ より高い温度になると、TAOの上昇に比例してTEOが上昇する。

【0051】TAOが設定温度 $T_5$ より高い温度になると、TEOは最高温度 $T_H$ 例えば、 $12^{\circ}\text{C}$ に維持される。ここで、TEOの最高温度 $T_H$ は蒸発器11での異臭防止等の理由にて設定する。

【0052】そして、図3の③に示すように、圧縮機作動のハンチング防止のために、実際の蒸発器吹出温度 $T_e$ の比較対象の目標値としてTEOと、 $\text{TEO}+1^{\circ}\text{C}$ の2つを設定して、 $T_e$ が $\text{TEO}+1^{\circ}\text{C}$ を上回ると、圧縮機12をON状態とし、そして、蒸発器11の冷却作用により $T_e$ がTEOより低下すると、圧縮機12をOFF状態とする。

【0053】最後に、ステップS8にて上記ステップS4～S7で決定した制御信号をサーボモータ6、26、27、送風機駆動回路8、圧縮機駆動回路16等に出出力して、内外気切替ドア5a、送風機モータ7b、デフロスタドア24、フェイス・フット切替ドア25、電磁クラッチ12a等を制御する。その後、ステップS2の制御処理に戻る。

【0054】ここで、従来のヒータコア付きの通常の空調装置における空調のオート制御と本実施形態との比較を行うと、この通常の空調装置では、TAOが設定温度 $T_5$ より高い温度、例えば、 $\text{TAO}=35^{\circ}\text{C}$ 付近までフェイスモードを維持し、そして、TAOが $35^{\circ}\text{C}$ 付近の設定温度を上回ると、フェイスモードからバイレベルモードに切り替えている。従って、本実施形態におけるバイレベルモードからフェイスモードへの切替のための設定温度 $T_2$ は、通常の空調装置におけるフェイスモードからバイレベルモードへの切替のための設定温度よりはるかに低い温度である。

【0055】また、従来の通常の空調装置では、フェイスモードにおいて、例えば、TAOが $-20^{\circ}\text{C}$ 付近の設定温度よりも低温であると送風機電圧を最大電圧に維持し、そして、TAOが $-20^{\circ}\text{C}$ 付近付近の設定温度を上回ると、送風機電圧を徐々に低下させている。従って、本実施形態において送風機電圧の低下を開始する設定温度 $T_1$ （ $=-29^{\circ}\text{C}$ ）は、通常の空調装置における送風機電圧の低下開始の設定温度よりはるかに低い温度である。

【0056】なお、本実施形態において、図2のステップS3は本発明の目標吹出温度算出手段を構成し、また、ステップS4は本発明の風量制御手段を構成し、また、ステップS6は本発明の吹出モード制御手段を構成する。

【0057】次に、本実施形態の作用効果を説明する。

【0058】（1）目標吹出温度TAOは数式1から理解されるように車室の冷房熱負荷条件と乗員の設定温度

Tsetに基づいて算出されるので、酷暑地域での冷房開始時のように、内気温Tr、外気温Tam、及び日射量Tsが何れも高い値となり、冷房熱負荷が非常に大きいときには、TAOが設定温度T2より十分低い値となる。これにより、オート制御時にはTAOに基づいてバイレベルモードを自動的に設定できる。

【0059】従って、酷暑地域での冷房開始時にフェイス吹出口22とフット吹出口23の両方から冷風を吹き出して、乗員の顔部側のみならず、乗員の足元側にも冷風を吹き出すことができる。これにより、冷房開始後に乗員の足元部の熱気を速やかにとることができ、冷房フリーングを向上できる。また、このとき、送風機電圧が最大電圧(13V)となり、車室内への吹出風量は最大値となり、最大冷房能力を発揮できる。

【0060】(2)上記のバイレベルモードにおいてフェイス・フット切替ドア25を図1の破線で示す中間開度位置25aに操作して、フェイス吹出口22の開度を大きくし、フット吹出口23の開度を小さくする。これにより、フット吹出風量割合を20%以下に抑えているので、バイレベルモード時にフット吹出口23から大量の冷風が過剰に吹き出して足元部が寒くなるという不具合が発生しない。

【0061】(3)冷房開始後、車室内への冷風の吹き出しにより内気温が低下していくと、TAOが次第に上昇していく。そして、TAOが設定温度T1まで上昇すると、まず、送風機電圧が低下し始める。そして、TAOが設定温度T2( $T2 > T1$ )まで上昇すると、バイレベルモードを自動的にフェイスモードに切り替える。このフェイスモードへの切替時点では、送風機電圧が最大電圧の13Vから10.2Vまで低下し、風量は最大風量から例えば、17%程度低下している。

【0062】このように、送風機7の風量が低下してから、バイレベルモード→フェイスモードへの切替を行うとともに、バイレベルモード時におけるフット吹出風量割合を元々20%以下に抑えているから、モード切替の直前では既にフット吹出風量が十分小さくなっている。このため、モード切替の前後でフット吹出風量が大量から急激に零に急変したという印象を乗員に与えない。

【0063】同様に、フェイス吹出風量についても、モード切替の前後で急変したという印象を乗員に与えない。このため、モード切替に伴う違和感(不快感)を防止でき、より一層快適な冷房自動制御を実現できる。

【0064】(他の実施形態)なお、上記の実施形態では、1つのフェイス・フット切替ドア25によりフェイス吹出口22とフット吹出口23を開閉する場合について説明したが、フェイス吹出口22とフット吹出口23にそれぞれ専用のフェイスドア、フットドアを設けて、フェイス吹出口22とフット吹出口23を開閉するようにしてもよい。

【0065】また、上記の実施形態では、吹出モードとして、バイレベルモード、フェイスモードおよびデフロスタモードを設定する場合について説明したが、必要に応じて、例えば、フット吹出口23のみを開放するフットモード、デフロスタ吹出口21とフット吹出口23の両方を開放するフットデフロスタモード等を設定するようにしてもよい。

【0066】また、上記の実施形態では、送風機電圧(風量)および目標蒸発器温度TEOをとともに連続的に徐変させる場合について説明したが、送風機電圧(風量)および目標蒸発器温度TEOをステップ的に変化させるようにしてもよい。

【0067】また、上記の実施形態では、オート制御時に内外気モードを内気循環モードに固定する場合について説明したが、窓ガラスが曇り易い条件を判定した場合には外気導入モードにして、内気に比べて湿度の低い外気を蒸発器11で冷却することにより窓ガラスの防曇性を向上させるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す車両用空調装置の全体構成図である。

【図2】本発明の一実施形態の作動を説明するフローチャートである。

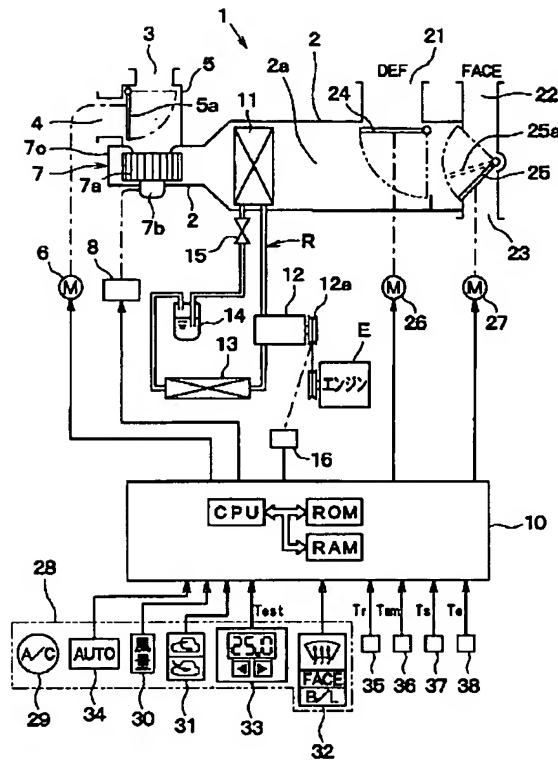
【図3】本発明の一実施形態の作動特性図である。

【符号の説明】

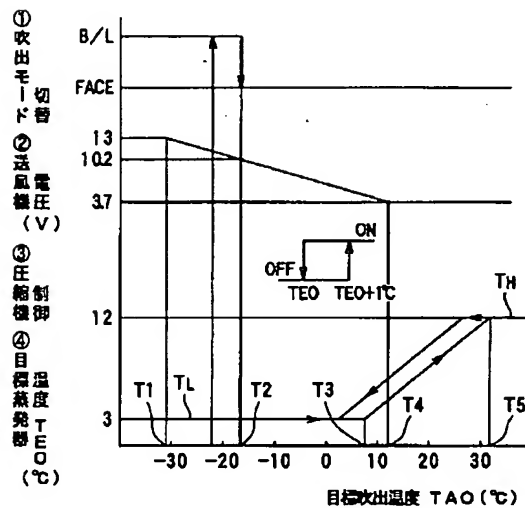
7…送風機、11…蒸発器(冷却手段)、21…デフロスタ吹出口、22…フェイス吹出口、23…フット吹出口。



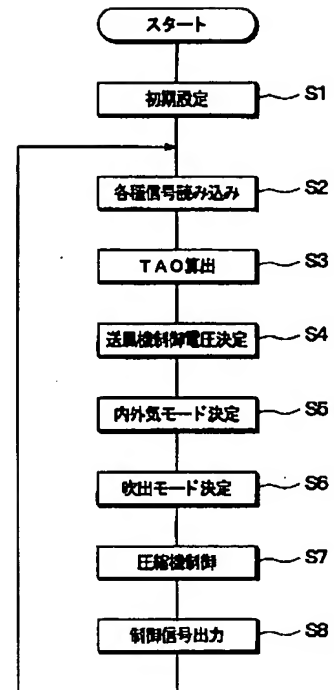
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 梅木 真治  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 北澤 栄  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内



(72)発明者 川本 泰之  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

Fターム(参考) 3L011 CP04  
3L060 AA05 CC02 CC03 DD02 DD07  
EE02 EE05 EE26

PAT-NO: JP02002331820A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002331820 A  
TITLE: AIR CONDITIONER FOR VEHICLE  
PUBN-DATE: November 19, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TSUGE, MASAHIKO	N/A
UMEKI, SHINJI	N/A
KITAZAWA, SAKAE	N/A
KAWAMOTO, YASUYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DENSO CORP	N/A
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP2001142213

APPL-DATE: May 11, 2001

INT-CL (IPC): B60H001/00, B60H001/34 , F24F011/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air-conditioner for a vehicle capable of comfortably controlling a cooling operation by automatic control when starting cooling (cool down time).

SOLUTION: A target blow-off temperature TAO of blow-out air into a cabin is calculated. A first set temperature T1 as a set temperature of the target blow-off temperature and a second set temperature T2 higher than the first set temperature T1 by a prescribed temperature are set. In a low temperature region in which the target blow-off temperature is lower than the second set temperature T2, a bi-level mode is set. When the target blow-off temperature rises up to the first set temperature T1, air quantity of a blower is lowered, and subsequently when the target blow-off temperature rises up to the second set temperature T2, the blowing mode is switched from the bi-level mode to a face mode.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO